El riesgo medido a través del Modelo CAPM ajustado para Mercados emergentes: El caso ecuatoriano

BYRON VILLAGÓMEZ, MSC.
Universidad Tecnológica Equinoccial.
Correo electrónico: byronvillagomez@yahoo.com.mx

RECIBIDO: 30 abril 2014 / **APROBADO:** 30 mayo 2014

Resumen

El modelo de valoración de activos de capital (CAPM) desarrollado por Harry Markowitz y William Sharpe, (Premios Nobel de Economía ,1990), posibilitó a los emprendedores y gestores de proyectos de inversión del mundo desarrollado, encontrar una forma técnica y objetiva de determinar la tasa de descuento (TD) o costo de capital para valorar empresas en marcha o proyectos de inversión, ya que, por primera vez se abordó y cuantificó el riesgo de mercado en un solo modelo matemático de valoración. Hasta hace poco tiempo se pensaba que el CAPM solamente era aplicable para los países que contaban con mercados de valores eficientes. Este artículo pretende demostrar que el anotado modelo con algunos ajustes puede ser utilizado en los países en vías de desarrollo, que como el Ecuador mantienen todavía mercados de valores poco profundos, y de esta manera, dejar de lado métodos anticuados y poco técnicos que aún se siguen usando en el ámbito académico y empresarial del país.

PALABRAS CLAVE: CAPM, tasa de descuento, betas, prima por riesgo de mercado.

Abstract:

Two well-known and Nobel winner (1990) economists, Harry Markowitz and William Sharpe, developed the Capital Asset Pricing Model (CAPM). This model has allowed entrepreneurs and project managers to find a new technical and objective way to determine the discount rate (DR) or cost of capital for evaluating ongoing enterprises or investment projects because for the first time the market risk could be assessed and quantified using a single mathematical model. Until recently, it was believed that the CAPM was only applicable in countries with efficient stock markets. This article, however, purports to demonstrate that this model, with some adjustments, is also applicable in developing countries that still have shallow stock markets, such as Ecuador. This will contribute to set aside outdated and non-technical methods that are still being used in the Ecuadorian academic and business spheres.

KEYWORDS: CAPM, Discount Rate, Betas, Market Risk Premium.

CLASIFICACIÓN JEL: G11 - G12

Introducción

De acuerdo con la teoría económica, la demanda agregada (Dornbusch, 2009) se conforma entre otras variables, por la inversión en bienes de capital (Samuelson, 2010).

Las decisiones de inversión se sustentan en estudios de factibilidad cuya evaluación permite determinar la viabilidad económica – financiera de una empresa.

La metodología apropiada para valorar proyectos de inversión se conoce como "flujos de efectivo descontados a valor presente (VP)" y consiste en:

1.- Llevar a valor futuro (VF) los flujos de efectivo esperados del proyecto,
2.- Determinar apropiadamente la tasa de descuento (TD); y,
3.- Expresar los flujos de efectivo futuros en valor presente (VP).

La tasa de descuento (TD) (Sapag, 2011) debe reflejar el costo de oportunidad del capital, que en la práctica significa el costo del financiamiento del proyecto, dado tanto por el crédito bancario así como por los recursos aportados por los accionistas o potenciales inversionistas.

El costo del crédito es muy fácil de determinar, ya que cualquier entidad financiera estaría gustosa de ofrecer esta información o inclusive a través del portal web de los organismos de control y supervisión como el Banco Central del Ecuador y la Superintendencia de Bancos y Seguros, se puede obtener las tasas de interés activas referenciales.

Sin embargo, cuando se trata de establecer el costo del financiamiento dado por los accionistas o de calcular la rentabilidad mínima exigida por los potenciales inversionistas, la tarea se complica, ya que, cada individuo puede tener una percepción diferente sobre lo que cree justo exigir, por prestar sus recursos al proyecto. Su decisión dependerá en gran medida de su grado de aversión o acercamiento al riesgo (Van Horne, 2010).

En tales circunstancias, el inversionista puede exigir cualquier cosa, desde el equivalente a la renta que obtendría por arrendar un bien inmueble, pasando

por el rendimiento de un bono del Estado o inclusive llegar a requerir el rendimiento de una inversión especulativa de alto riesgo.

Para subsanar esta dificultad y encontrar una metodología general que permita satisfacer a cualquier inversionista, independientemente de su percepción sobre el riesgo, hace varias décadas, Harry Markowitz y William Sharpe (Das, 2006), desarrollaron el modelo CAPM (Capital Assets Price Model), o modelo de valoración de activos de capital, cuya aplicación ha permitido evaluar de manera técnica y objetiva los proyectos de inversión.

El modelo CAPM requiere de la existencia de un mercado de valores desarrollado, ya que se sustenta en la teoría de los "mercados eficientes" (Mancera, 2010) que dice que los precios de las acciones que cotizan en las bolsas de valores refleja toda la información pública relevante de la empresa, de tal manera que, con solo saber la evolución de los precios de las acciones de una compañía se puede inferir sobre su comportamiento pasado y presente.

De igual manera, se asume que el mercado representado por el índice accionario, muestra el comportamiento conjunto de todas las acciones que cotizan en bolsa de valores.

Pero no todas las acciones de manera individual reaccionan de la misma forma que el mercado. El nivel de respuesta de cada acción frente al comportamiento del índice accionario o mercado es medido a través de un indicador denominado beta (Β). Una beta alta indica que la acción es muy volátil y una beta baja evidencia un comportamiento más estable.

La beta es un parámetro básico de medición del riesgo, dentro del modelo CAPM de determinación de la rentabilidad mínima exigida por los accionistas (Brealey, 2010).

Metodología

Cuando se evalúa un proyecto de inversión se utiliza el valor actual neto (VAN) y a la tasa interna de retorno (TIR). (Rovayo, (2008).

La fórmula de cálculo del VAN es la siguiente:

VAN = valor actual de los ingresos menos valor actual de los egresos

$$VAN = \frac{FE_1}{(1+TD)^1} + \frac{FE_2}{(1+TD)^2} + \frac{FE_n}{(1+TD)^n} - Aporte\ Accionistas$$

Donde:
FE = flujos de efectivo esperados a recibir del proyecto,

TD = tasa de descuento, que permite traer a valor presente los flujos de efectivo esperados del proyecto o empresa.

Si el VAN es mayor que cero el proyecto es viable.

La TIR es la mejor tasa de rentabilidad de un proyecto porque se halla expresada en valor presente.

Adicionalmente la TIR es aquella tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.

$$VAN = \frac{FE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FE_2}{(1+TIR)^2} + \frac{FE_n}{(1+TIR)^n} - Aporte\ Accionistas = 0$$

Si la TIR es mayor que la TD, el proyecto es viable.

Como se observa, la determinación de la tasa de descuento (TD) es fundamental para la evaluación de un proyecto de inversión.

La tasa de descuento (TD) responde al costo de financiamiento de un proyecto, el cual puede ser obtenido de dos maneras: a través de un crédito bancario y, a través del aporte de capital por parte de los accionistas.

Como ya se mencionó el costo del crédito es muy fácil de obtener, no así, el costo o rendimiento mínimo exigido por los inversionistas.

Una investigación exploratoria en varios centros universitarios del país, ha podido determinar que en el Ecuador, para el cálculo de la rentabilidad mínima exigida por los accionistas como parte de la tasa de descuento (TD), se utiliza alguna de las siguientes alternativas:

a.- Tasa de interés pasiva referencial más inflación histórica,
b.- Tasa activa referencial más inflación histórica,
c.- Tasa activa referencial más inflación histórica más riesgo país.

Lastimosamente todas ellas son generales y poco objetivas por cuanto consideran que las empresas, independientemente de su giro de negocio, tienen el mismo riesgo, esto es, asumen que a los inversionistas les da lo mismo colocar sus recursos en un proyecto de bajo riesgo (una tienda de comestibles) que en uno de alto riesgo (prospección de rocas de esquisto).

Se podría entender la posición anotada generalista, ante la carencia de un método técnico alternativo suficientemente validado y reconocido.

Sin embargo, en la actualidad ya no se puede mantener esta tesis, por cuanto existe una forma más técnica de calcular el rendimiento mínimo exigido por los accionistas a través del modelo CAPM, el cual, con ciertos ajustes permite subsanar el problema vigente de los países en vías de desarrollo: no disponer de un mercado de valores profundo y eficiente.

El presente artículo muestra el procedimiento a seguir para la aplicación del "modelo CAPM ajustado para mercados emergentes", se toma el caso de Ecuador.

Procedimiento:

La ecuación del modelo clásico del CAPM aplicable a mercados financieros eficientes (Ross, 1995), es la siguiente:

$$K_S = R_f + \beta * (R_M - R_f)$$

Donde:
K_s= rendimiento mínimo exigido por los accionistas,

R_f= rendimiento del denominado "activo libre de riesgo",

B = beta, o parámetro de sensibilidad que mide la relación entre el rendimiento de la acción y el rendimiento del mercado (índice accionario).

R_M = rendimiento del mercado expresado como la tasa de crecimiento del índice accionario de un país.

La primera parte del modelo compensa al inversionista por la pérdida de su poder adquisitivo y viene dada por el rendimiento del activo libre de riesgo (R_f) expresado por los bonos del Estado. Los gobiernos al tener el poder ilimitado de cobrar impuestos o inclusive de emitir dinero, aseguran el pago de sus acreencias.

La segunda parte de la ecuación del modelo CAPM, se halla compuesta por la beta (β) que se halla a su vez multiplicada por la prima por riesgo de mercado (R_M - R_f).

Para poder obtener los valores de R_f, β, R_M se requiere de información histórica lo suficientemente representativa; mientras la base de datos sea más extensa, mucho mejor.

Los pasos a seguir para calcular el modelo CAPM clásico para mercados desarrollados y luego ajustarlo para mercados emergentes, como es el caso del Ecuador es el siguiente:

1. Se acude a un mercado de valores desarrollado, en este caso, el de los Estados Unidos de América y a través de los componentes del Índice Accionario Dow Jones, que considera a las 30 empresas de mayor capitalización del mercado (Figura No. 1), se busca una empresa,

cuyo giro de negocio se asemeje lo más posible al de la empresa o proyecto que se está evaluando en el Ecuador.

2. Se calcula el rendimiento mínimo exigido por los accionistas (Ks) utilizando el modelo CAPM para la empresa escogida de Estados Unidos de América.

3. De los resultados obtenidos en el numeral (2) solamente se procede a ajustar la Beta de la siguiente manera:
Se parte de la beta de la empresa de U.S.A., a la cual se la desendeuda utilizando la ecuación:
beta desendeudada (B_E^U): B_E^U = (B_E^L)/[1+(1-t)*D/E]
Donde: B_E^L = beta de la empresa de U.S.A. con endeudamiento o apalancada,
t = Tasa impositiva marginal de U.S.A.
D/E = relación deuda onerosa (D) a patrimonio (Equity) de la empresa norteamericana.

3.2. Con la información de la Beta desendeudada o sin endeudamiento de la empresa norteamericana se procede a endeudarla utilizando la información financiera de la empresa (D/E) ecuatoriana y la tasa impositiva vigente en el Ecuador (t), utilizando la siguiente ecuación: B_E^L = B_E^U * [1+(1-t)*D/E]
Donde: B_E^L = beta apalancada de la empresa o proyecto ecuatoriano.

4. Finalmente, se suma la prima por riesgo país del Ecuador (PRP), utilizando la información pública del índice EMBI (Emerging Marquet Bond Index) y se tiene el rendimiento mínimo exigido por los accionistas por invertir en la empresa o proyecto ecuatoriano.

Cálculo del modelo CAPM ajustado para una empresa ecuatoriana:

Se va a proceder a calcular la rentabilidad mínima exigida para los inversionistas de la empresa ecuatoriana Corporación La Favorita.

Se requiere encontrar una empresa norteamericana que tenga similar o parecido giro de negocio que la empresa ecuatoriana.

Para tal fin, se considera a las empresas que componen el mercado accionario de U.S.A. a través del índice accionario Dow Jones Index: (Figura No. 1):

Figura 1.
Empresas componentes del DOW JONES INDEX

Symbol	Name
AXP	American Express Company
BA	The Boeing Company
CAT	Caterpillar Inc.
CSCO	Cisco Systems, Inc.
CVX	ChevronCorporation
DD	E. I. du Pont de Nemours and Company
DIS	The Walt Disney Company
GE	General Electric Company
GS	The Goldman Sachs Group, Inc.
HD	The Home Depot, Inc.
IBM	International Business Machines Corporation
INTC	Intel Corporation
JNJ	Johnson & Johnson
JPM	JPMorgan Chase & Co.
KO	The Coca-Cola Company
MCD	McDonald's Corp.
MMM	3M Company
MRK	Merck & Co. Inc.
MSFT	Microsoft Corporation
NKE	Nike, Inc.
PFE	Pfizer Inc.
PG	The Procter & Gamble Company
T	AT&T, Inc.
TRV	TheTravelersCompanies, Inc.
UNH	UnitedHealth GroupIncorporated
UTX	United Technologies Corp.
V	Visa Inc.
VZ	VerizonCommunications Inc.
WMT	Wal-Mart Stores Inc.
XOM	Exxon MobilCorporation

Fuente: www.yahoofinance.com

ISSN 1390-6674

La empresa que más se ajusta al giro de negocio de Corporación La Favorita es Walmart Stores (WMT). Entonces, se procede a calcular la rentabilidad mínima exigida por los accionistas de Wal Mart Stores (Ks), utilizando la ecuación clásica del modelo CAPM:
$K_S = R_f + \beta w * (R_M - R_f)$

Donde:

R_f = Rendimiento del Activo Libre de Riesgo, o de los bonos del Estado más demandados en el mercado, que en el caso de USA es el T-Bond a 10 años plazo que tiene un rendimiento promedio histórico del 5,20% (Tabla No. 1).

Tabla 1.
Rendimiento promedio histórico

Concepto	Tasa Rendimiento
Bonos del tesoro	5,20%
Mercado accionario	11,70%

Fuente: Brealy, 2010
Elaboración: Autor

B_W = beta, o Parámetro de sensibilidad de la Acción de Walmart Stores respecto al mercado (índice Dow Jones).

La Beta de Walmart (w) es igual a la covarianza entre los rendimientos de las acciones de Walmart Stores "w" y los rendimientos del índice accionario Dow Jones (mercado) de acuerdo a la siguiente ecuación: $B_w = \sigma_{(w,M)}/(\sigma_M^2)$ (Díaz, 2003).

Donde:
B_w = Beta de Walmart Stores
$\sigma_{(W,M)}$ = Covarianza entre los Rendimientos de Walmart Stores y el mercado (índice accionario Dow Jones),
σ_M^2 = Varianza de los rendmientos del mercado o del índice accionario Dow Jones.
La beta de Walmart.

La beta (B) de Walmart Stores también se puede calcular a través de un modelo de regresión lineal considerando la ecuación: $R_w = \square_0 + B_1 R_M$. (Montgomery, 2007), que es como se va a calcular en el presente caso.

De la corrida del modelo matemático, se obtiene la Beta de Walmart que es de 0,49 (Tabla No. 3).

R_M = Rendimiento de Mercado (índice accionario Dow Jones) que tiene un rendimiento promedio histórico del 11,70%. (Tabla No. 1).

Tabla 2.

Fechas	N	Dow Jones	Tasa crec. Dj	Wal Mart	Tasa crec.wm	Proyección Wal Mart
nov-13	1	16086,41		79,43		
dic-13	2	16576,66	3,048%	77,7	-2,1780%	0,65%
ene-14	3	15698,85	-5,295%	73,74	-5,0965%	-3,46%
feb-14	4	16321,71	3,968%	73,76	0,0271%	1,11%
mar-14	5	16457,66	0,833%	75,96	2,9826%	-0,44%
abr-14	6	16580,84	0,748%	79,22	4,2917%	-0,48%
may-14	7	16717,17	0,822%	76,77	-3,0927%	-0,44%
jun-14				76,12		-0,85%

Fuente: www.yahoofinance.com

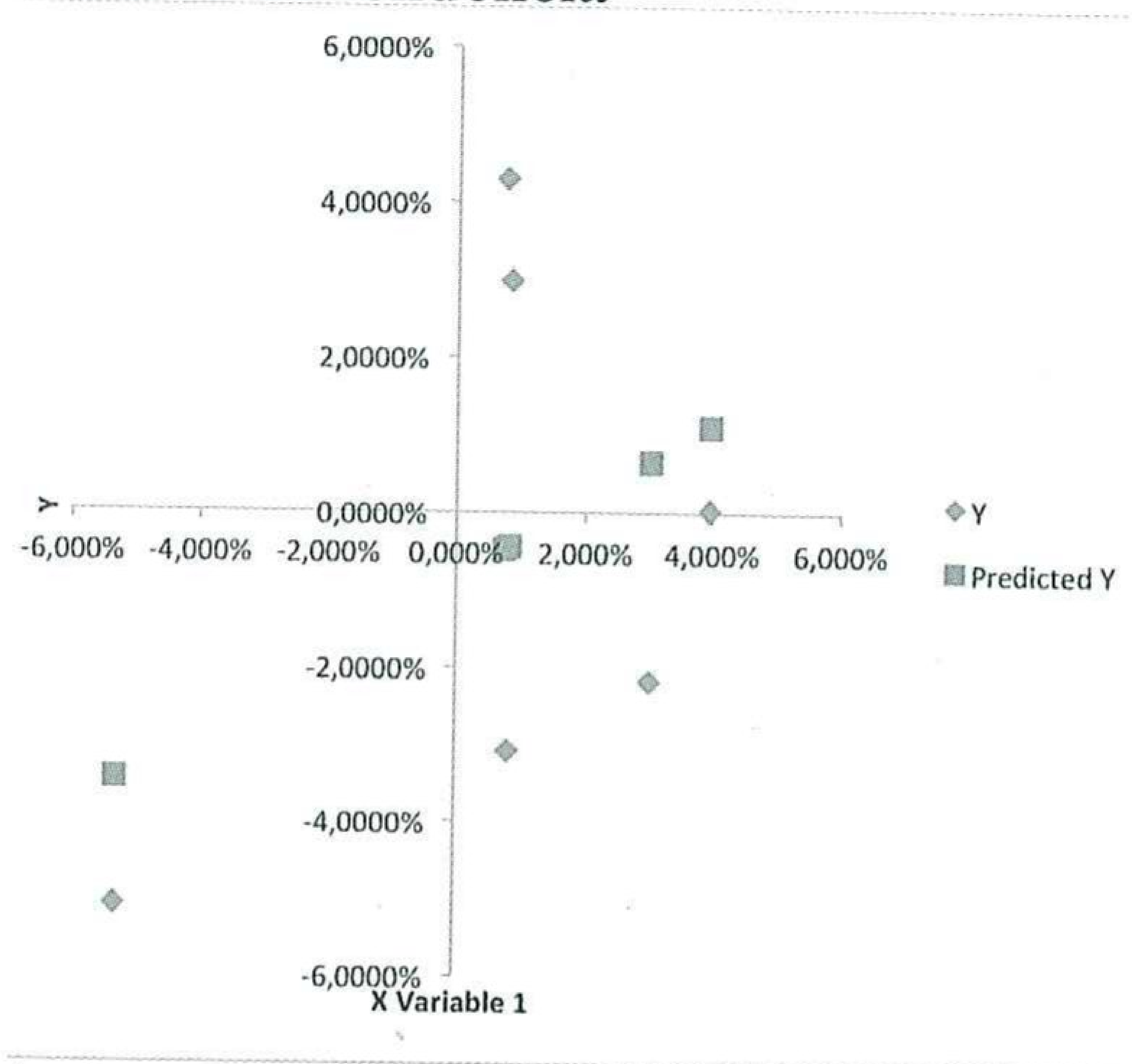
Tabla 3.

RegressionStatistics	
Multiple R	0,438200728
R Square	0,192019878
Adjusted R Square	-0,009975153
Standard Error	0,036521497
Observations	6

	Coefficients
Intercept	-0,008497515
X Variable 1	0,493004387

Fuente: www.yahoofinance.com

Figura No. 2
Línea de tendencia



Elaboración: El autor

Una beta (B_w) mayor que 1, implica que la acción es más riesgosa que el mercado.
Una beta (B_w) igual a 1, implica que la acción tiene un riesgo similar al de mercado.
Una beta (B_w) menor que 1, implica que la acción tiene un riesgo de mercado menor que el mercado mismo (Dow Jones Index).

Walmart Stores tiene una beta menor que uno (0,49), y por consiguiente un riesgo menor que el mercado (Dow Jones Index), lo cual es lógico, puesto que las ventas al detal, no tienen por qué ser inestables, ya que una de las primeras necesidades del ser humano es la alimentación, independientemente que haya crisis económica o no.

Ahora completamos los datos del modelo CAPM:

$K_S = R_f + \beta w * (R_M - R_f)$
$= 5{,}20\% + 0{,}49 * (11{,}7\% - 5{,}20\%)$
$K_S = 5{,}20\% + 0{,}49 * (6{,}5\%)$
$K_S = 5{,}20\% + 3{,}185\%$
$R_S = 8{,}385\%$

Entonces el rendimiento mínimo exigido por un inversionista por invertir en acciones de Wal Mart Stores es del 8,385% anual. Tome en cuenta que en Estados Unidos de América las tasas de interés pasivas y activas en la actualidad se encuentran en niveles bajos, lo cual comprueba una percepción acertada del riesgo.

Una vez calculado el rendimiento mínimo exigido por los accionistas de Walmart Stores se procede a ajustar este cálculo a Corporación La Favorita Ecuador. En tal sentido, lo que se tiene que hacer es:

- Desendeudar la beta (β) de Walmart Stores,
- Transformar esta beta (β) desendeudada de Walmart Stores en la beta (β) apalancada de Corporación La Favorita y finalmente sumar el porcentaje equivalente a la prima por riesgo país (PRP) utilizando el índice EMBI para el Ecuador:

$K_S = R_f + \beta * (R_M - R_f) + PRP$

Donde:
PRP = prima por riesgo país.
Fórmula de la beta (β) desendeudada y apalancada:
Existen dos tipos de betas, apalancada (B_E^L) y desendeudada (B_E^U):

Beta desendeudada (B_E^U):

$B_E^U = (B_E^L)/[1+(1-t)*D/E]$

Donde:
$B_{(E =)}^U$ Beta del patrimonio no apalancada
$B_{(E =)}^L$ Beta del patrimonio apalancada, en el caso de Walmart Stores: 0,49
t = Tasa marginal de costo impositivo estimado promedio 35%,
D = Total deuda onerosa, para Walmart Stores: 52 mil millones de USD.
E = Patrimonio (aporte accionistas), para Walmart Stores: 71 mil millones USD.

Nota: Datos a diciembre de 2012. (yahoofinance).

B desendeudada de Walmart Stores = 0,30

Ya teniendo la Beta desendeudada de Walmart Stores, se la apalanca pero utilizando la información de Corporación La Favorita, concretamente de la relación deuda / patrimonio.

Beta (β) apalancada de Corporación La Favorita:

$B_E^L = B_E^U * [1+(1-t)*D/E]$

Para tal fin, se ingresa al portal de la Bolsa de Valores de Quito, obteniéndose la siguiente información:

Corporación La Favorita: A diciembre de 2012
Activos USD. 815.000.000
Pasivos (D) USD. 100.000
Patrimonio (E = Equiy) USD. 715.000.000

Nota: Para efectos didácticos se asume que todos los pasivos de Corporación La Favorita son onerosos.

D/E = 0,139
t = 0,337 (refleja impuesto sobre la renta y aporte Seguridad Social)
$B_{LF}^L = 0,33$

Ahora, consultando en el portal web de la Superintendencia de Bancos, se puede calcular la prima por riesgo país del Ecuador (PRP) al año 2012 se obtiene 6,15%.

En consecuencia, el rendimiento mínimo exigido por los accionistas para invertir en Corporación La Favorita utilizando el modelo CAPM ajustado para mercados emergentes es del 13,495%:

$R_{LF} = R_f + \beta * (R_M - R_f) + PRP$
$R_{LF} = 5,20\% + 0,33 * (11,7\% - 5,20\%) + 6,15\%$
$R_{LF} = 13,495\%$.

Conclusiones y recomendación:

Utilizando el modelo CAPM ajustado para mercados emergentes, se puede concluir que, el rendimiento mínimo exigido por los accionistas o potenciales inversionistas de Corporación La Favorita es del 13,495%, con un horizonte de inversión de largo plazo.

Este resultado evidencia varias cosas, a saber:

1.- El rendimiento exigido para una inversión con riesgo, como sería acciones de Corporación La Favorita, debe ser mayor que una inversión sin riesgo, como sería la adquisición de un Bono del Estado.

2.- Los Riesgos de cada tipo de negocio no pueden ser los mismos, razón por la cual, el modelo CAPM encuentra esta diferenciación de manera apropiada y técnica a través del cálculo de la Beta.

3.- Para empresas de distintos países pero con un mismo giro de negocio, se asume que sus decisiones responden a los principios de diversificación y maximización de beneficios, propuestos por Harry Markowitz (Gitman, 2012).

4.- El riesgo esperado por los accionistas o potenciales inversionistas debe ser separada en dos partes: la primera que considere el valor del dinero en el tiempo a través del rendimiento del activo libre de riesgo o del bono del estado más la parte relacionada con el riesgo, conocida como prima por riesgo del mercado multiplicada por el factor de riesgo medido por la beta.

En consecuencia y sobre la base de los elementos analizados en este artículo y a fin de evitar errores técnicos que podrían inclusive acarrear pérdidas económicas, se recomienda en el ámbito académico y empresarial el uso generalizado del Modelo CAPM ajustado para mercados emergentes para calcular la parte de la tasa de descuento (TD) referida a la rentabilidad mínima exigida por los accionistas.

Referencias bibliográficas

- Brealey, R. (2010), *Principios de finanzas corporativas*, (9ª ed). México. Mc. Graw Hill,
- Bolsa de Valores de Quito, (2014), www.bolsadequito.com
- Buscador financiero de Yahoo (2014), www.yahoofinance.com
- Das, N. (2006) *Los premios nobel de economía,* (4ª ed) Madrid. Pirámide.
- Díaz, A. (2003) *Estadística*, México: Mc. Graw Hill.
- Dornbusch, R., (2009) *Macroeconomía,* (10ª ed) Madrid. Mc. Graw Hill.
- Estrada, J. (2005) *Finanzas en pocas palabras,* España. Prentice Hall,
- Gitman, L., Zutter, Ch (2012) *Principios de administración financiera,* (12ª ed), México. Pearson.
- Mancera, A. (2010) *Economía Internacional,* México. Patria.
- Montgomery, D. (2007) *Introducción al análisis de regresión lineal,* (3ª ed), México. Patria.
- Ross, S., (1995) *Finanzas corporativas,* (3ª ed), Colombia. IRWIN.
- Rovayo, G. (2008) *Finanzas para directivos,* Ecuador, Estudio y Ediciones IDE.
- Samuelson, P. (2010) *Macroeconomía,* (19ª ed) México. Mc. Graw Hill.
- Sapag, S. (2011) *Proyectos de inversión*, (2ª ed), México. Pearson.
- Stock, J., Watson, M. (2012) *Introducción a la econometría* (3ª ed), España. Pearson.
- Van Horne, J. (2010) *Administración financiera* (13ª ed), México. Pearson,
- Superintendencia de Bancos y Seguros, 2014, Quito. www.sbs.gob.ec